

**DE19737528****Patent number:** DE19737528**Publication date:** 1999-03-11**Inventor:** STADLER BRUNO DIPL ING (DE); KASIMIR THOMAS (DE); HEROLD DETLEF DIPL ING (DE); PIECHOWIAK DIRK DIPL ING (DE); POHL REINHOLD DIPL ING (DE)**Applicant:** KRONE AG (DE)**Classification:****- international:** H04Q7/30; H04Q11/04; H04L12/56; H04Q7/24; H04Q7/30; H04Q11/04; H04L12/56; H04Q7/24; (IPC1-7): H04Q7/22; H04B7/216; H04B7/26; H04L12/56**- european:** H04Q7/30N; H04Q11/04S2**Application number:** DE19971037528 19970828**Priority number(s):** DE19971037528 19970828**Also published as:**

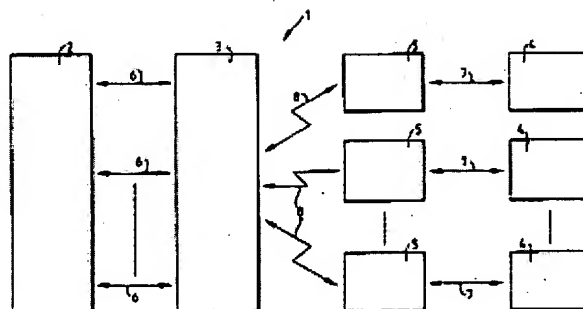
WO9912368 (A1)



EP1010343 (A1)

**Report a data error here****Abstract of DE19737528**

The invention relates to a method and a device (1) for transmitting data in mobile radio telecommunications systems. An access system is arranged between a base station controller (BSC) (2) and a plurality of base transceiver stations (BTS) (4). Said access system establishes a point to multipoint connection between said base station controller (BSC) (2) and said base transceiver stations (BTS) (4).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 37 528 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 Q 7/22**  
H 04 L 12/56  
H 04 B 7/26  
H 04 B 7/216

⑲ Aktenzeichen: 197 37 528.6  
⑳ Anmeldetag: 28. 8. 97  
㉔ Offenlegungstag: 11. 3. 99

**DE 197 37 528 A 1**

⑦① Anmelder:  
Krone AG, 14167 Berlin, DE

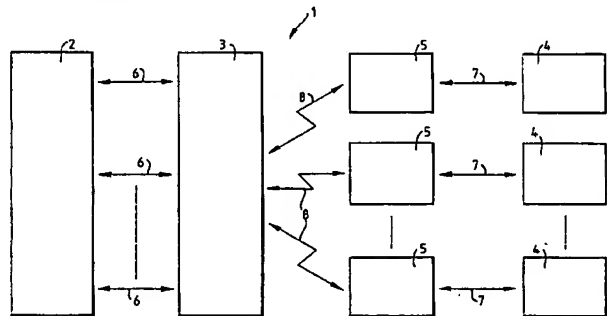
⑦② Erfinder:  
Stadler, Bruno, Dipl.-Ing., 12487 Berlin, DE; Kasimir,  
Thomas, Dipl.-Inform., 07973 Greiz, DE; Herold,  
Detlef, Dipl.-Ing., 03103 Neupetershain, DE;  
Piechowiak, Dirk, Dipl.-Ing., 14050 Berlin, DE; Pohl,  
Reinhold, Dipl.-Ing., 13057 Berlin, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung in Mobilfunksystemen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung (1) zur Datenübertragung in Mobilfunksystemen, wobei zwischen einem Base Station Controller BSC (2) und einer Anzahl von Base Transceiver Stations BTS (4) ein Zugriffssystem angeordnet ist, das eine Point to Multipoint Verbindung zwischen Base Station Controller BSC (2) und den Base Transceiver Stations BTS (4) realisiert.



**DE 197 37 528 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Datenübertragung in Mobilfunksystemen zwischen einem Base Station Controller und zugehörigen Base Station Transceivern.

Mobilfunksysteme sind wie andere Kommunikationssysteme hierarchisch aufgebaut. Die oberste Hierarchieebene umfaßt ein Mobil Switching Center MSC, das einerseits die Verbindung mit anderen Netzen herstellt und andererseits mit einer Vielzahl von dezentral angeordneten Base Station Controllern BSC verbunden ist. Ein Base Station Controller BSC stellt die nächstniedrige Hierarchieebene des Mobilfunknetzes dar und versorgt seinerseits für ein begrenztes Territorium eine Vielzahl von zugeordneten Base Transceiver Stations BTS. Eine Base Transceiver Station BTS stellt wiederum die nächstniedrige Hierarchieebene dar und bedient eine Vielzahl von Mobil Stationen wie beispielsweise ein Handy. Die Verbindung zwischen BSC und den BTS erfolgt drahtgebunden oder über Funk. Die Schnittstelle ist physikalisch eine PCM30 (Puls Code Modulation mit 30 Kanälen mit je einer Übertragungsrate von 64 kBit/s), wobei ein Protokoll Abis zur Anwendung kommt. Die BTS enthält einen BCF (Base Controller Function) und mehrere TRX (Transceiver). Der BCF dient der internen Steuerung der BTS. Die TRX realisieren eine Luftschnittstelle (Air Interface Um 6) mit jeweils 8 Nutzkanälen pro TRX. Die Nutzkanäle sind für die Übertragung von komprimierter Sprache mit einer Datenrate von 13 kbps ausgelegt und können von Mobil-Stationen zum Zwecke der Kommunikation belegt werden.

Zwischen BSC und BTS sind bidirektional über die Schnittstelle zu übertragen:

8 Nutzkanäle pro TRX

1 Signalisierungskanal pro TRX

1 Signalisierungskanal pro BTS zum BCF.

Der übertragungstechnisch ungünstigste Fall (hohe Kapazitätsforderung) ergibt sich dann, wenn die Sprachvocoder, die die Sprache von 13 kbps auf den Standardwert von 64 kbps umsetzen und umgekehrt, sich in der BTS befinden und auch keine weiteren Groomingvarianten zur Anwendung kommen. Dies hat zur Folge, daß jeder der benannten Kanäle einen vollen 64 kbps Timeslot in der PCM30 belegt, d. h.

eine BTS mit 1 TRX belegt 10 Timeslots,

eine BTS mit 2 TRX belegt 19 Timeslots usw.

Daher ist man dazu übergegangen, daß die Sprachvocoder im BSC angeordnet werden, so daß die 8 Nutzkanäle eines TRX, jeweils von 13 kbps auf 16 kbps aufgefüllt, nach entsprechendem Multiplexing als Subslots nur noch 2 volle 64 kbps Timeslots in der PCM30 belegen.

Des weiteren kommen als fortgeschrittener Stand der Technik herstellerspezifische Groomingvarianten zum Einsatz. Unter Grooming ist die verbesserte Anordnung von Daten zu verstehen, d. h. nicht benötigte Daten wie beispielsweise interne Signalisierungsdaten werden eliminiert und die benötigten Daten derart verdichtet, daß keine Lücken mehr zwischen den Daten verbleiben. Auf Grund der Unterauslastung der Signalisierungskanäle können dieses einzeln oder im Komplex sein:

- Komprimierung des Signalisierungskanals pro TRX von 64 kbps auf 16 kbps
- Komprimierung des Signalisierungskanals pro BTS2 von 64 kbps auf 16 kbps
- Bei BTS mit wenigen TRX Zusammenfassung der Signalisierungskanäle für die TRX und die BTS zu einem gemeinsamen Signalisierungskanal mit nur 16

kbps.

- Bei BTS mit größerer Anzahl von TRX Zusammenfassung der Signalisierungskanäle für die TRX und die BTS zu einem gemeinsamen Signalisierungskanal mit insgesamt nur 64 kbps.

- Der erste TRX einer BTS bedient jeweils nur 6 Nutzkanäle, die verbleibenden 2 Kanäle werden für spezifische Signalisierungen zwischen BTS und den Mobil-Stationen benötigt und deren Inhalte müssen nicht zum BSC übertragen werden und werden in der Übertragung entsprechend ausgespart. Werden von einer BTS mehrere Sektoren als eigenständige Territorien versorgt, dann trifft dies auf den jeweiligen ersten TRX jedes Sektors zu.

- Die auf 16 kbps komprimierten Signalisierungskanäle werden in die entsprechend dem vorangehenden Punkt freigewordenen Lücken gemultiplext.

Damit können über eine PCM30 auch BTS bedient werden, die über eine große Anzahl von TRX verfügen, was zu einer Kostenverringern für die Netzinfrastruktur führt.

Eine neue Situation tritt mit dem Übergang zu mikrozellularen Systemen auf, bei denen eine BTS nur 1 oder 2 TRX aufweist und daher auf der Basis des obigen fortgeschrittenen Standes der Technik nur eine geringe Anschlußkapazität zu den BSC benötigt. Diese BTS bedienen nur einen geringen Verkehrswert (geringe Anzahl aktiver Mobilteilnehmer) und spielen nur geringe Einnahmen ein. Für die Verbindung von einer BTS zum BSC wird aber nach wie vor eine PCM30 als Standleitung (leased line) oder microwave link benötigt, die unabhängig von der geringen Auslastung die vollen Kosten für diese Übertragungsstrecken verursachen.

Die Unmöglichkeit, auf der gegebenen technologischen Grundlage das Problem zu beheben, liegt darin, daß die PCM30 eine Point to Point Verbindung ist und für jede Verbindung BSC zu einer BTS eine Übertragungsstrecke benötigt wird. Auch das als Stand der Technik übliche Multiplexen der Signale mehrerer BTS in eine PCM30 und die Anschaltung dieser BTS an den BSC in einer Reihenstruktur behebt diesen Mangel nicht, da die Weiterschaltung von BTS zu BTS jeweils wieder eine neue Übertragungsstrecke benötigt. Es tritt im Gegenteil eine gewisse Aufwandserhöhung ein, da von der letzten BTS in dieser Reihe der Ring mittels einer zusätzlichen Übertragungsstrecke wieder zum BSC geschlossen wird, damit auch bei Unterbrechungen im Ring die Versorgung der BTS aufrechterhalten wird und nicht eine Unterbrechung ganze Gruppen von BTS außer Betrieb setzt.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren und Vorrichtung zur Datenübertragung in Mobilfunksystemen zu schaffen, mittels derer eine verbesserte Ausnutzung der Übertragungskapazitäten ermöglicht wird.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 8. Durch die Anordnung eines Zugriffssystems zwischen dem Base Station Controller und den Base Transceiver Stations, das zwischen dem Base Station Controller und den Base Transceiver Stations eine Point to Multipoint Verbindung realisiert, wird die Notwendigkeit des Einsatzes kostspieliger, aber nicht ausgelasteter Übertragungssysteme wie z. B. Standleitungen vermieden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Verwendung von ATM im Zugriffssystem ermöglicht, daß Datenverbindungen mit beliebigen Datenraten und ohne Einschränkung auf bestimmte Stufungen der Datenraten gemeinsam in einem physikalischen Kanal übertragen werden können, solange die Summe der Datenraten die

Kapazität des physikalischen Kanals nicht übersteigt. Weiterhin sind auch Datenverbindungen mit dynamisch veränderbarer Datenrate oder mit Burstbetrieb übertragbar, ohne daß für jede dieser Verbindungen deren Maximalrate vorgehalten werden muß. Dies alles erlaubt eine optimale Ausnutzung der physikalischen Kanäle, so daß deren Anzahl an die vorliegenden Übertragungsbedingungen bezüglich der zu verarbeitenden Daten raten anpaßbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Kommunikation in Mobilfunksystemen mit einer Point to Multipoint Verbindung zwischen BSC und mehreren BTS,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Funkbasisstation,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer BTS-Access-Unit,

Fig. 4 ein Blockschaltbild eines PCM30-Interfacemoduls,

Fig. 5 Datendiagramme für die Verarbeitung und Übertragung von Nutzdaten und

Fig. 6 Datendiagramme für die Verarbeitung und Übertragung von OAM-Daten.

Die Vorrichtung 1 zur Kommunikation in Mobilfunksystemen umfaßt einen BSC 2 eine Funkbasisstation 3 und eine Vielzahl von BTS 4, denen jeweils eine BTS-Access-Unit 5 zugeordnet ist. Die Funkbasisstation 3 ist über mindestens eine PCM30 mit Abis-Protokoll mit dem BSC 2 verbunden, was hardwaremäßig durch ein PCM30-Interfacemodul 6 realisiert wird. Vorzugsweise sind die Funkbasisstation 3 und der BSC 2 nur einige Meter zueinander beabstandet, so daß die physikalische Verbindung durch preiswerte twisted pair Verbindungen realisiert werden kann. Die BTS 4 und die zugehörigen BTS-Access-Units 5 sind ebenfalls jeweils über ein PCM30-Interfacemodul 7 miteinander verbunden, wobei diese Verbindung vorzugsweise auch über eine twisted pair Verbindung physikalisch hergestellt wird. Des weiteren kann BSC-seitig eine der Ringschaltung entsprechenden Anschaltvariante benutzt werden, bei welcher die Signale mehrerer BTS 4 in eine PCM30 gemultiplext werden, um die Anzahl der erforderlichen PCM30 in der Funkbasisstation 3 und dem BSC 2 zu minimieren, so daß eine Kompatibilität zu bisher eingesetzten Systemen gegeben ist. Die Funkbasisstation 3 setzt die Signale des BSC 2 in eine Luftschnittstelle 8 mit Point to Multipoint Charakteristik um so daß im Gegensatz zum Stand der Technik keine Zwei-Punkt-Anschaltung der BSC 2 zum Schließen des Ringes erforderlich ist. Die BTS-Access-Units 5 empfangen die von der Funkbasisstation 3 gesendeten Daten und übergeben diese über das jeweilige PCM30-Interfacemodul 7 an die zugehörige BTS 4, wobei die Daten der selben Form entsprechen wie bei der direkten Übertragung von BSC 2 zum BTS 4 gemäß dem Stand der Technik. Dabei wird jede BTS 4 jeweils nur soviel Übertragungskapazität zur Verfügung gestellt, wie diese aktuell gerade maximal benötigt. Dazu wird der Datentransfer von der Funkbasisstation 3 zu den BTS-Access-Units 5 vorzugsweise mittels ATM (Asynchronous Transfer Mode) realisiert.

Der ATM beinhaltet, daß die Daten in paketorientierter Form, sogenannten ATM-Zellen, übertragen werden, wobei definitionsgemäß eine Zelle eine konstante Länge von 53 Oktett bzw. Bytes aufweist, wobei 5 Oktett als Header und die restlichen 48 Oktett als Payload verwendet werden. Der Header enthält die Angaben zur Kennzeichnung eines virtuellen Kanals, der einer Datenverbindung zugeordnet wurde. Die Daten vieler virtueller Kanäle, nur begrenzt durch den zur Verfügung stehenden Adressierungsraum für virtuelle Kanäle, können asynchron gemultiplext in einem physikalischen Kanal übertragen und auf der Empfangsseite mittels des Headers jeder ATM-Zelle wieder der jeweiligen Datenverbindung zugeordnet werden. Der Vorteil von ATM be-

steht darin, daß Datenverbindungen mit beliebigen Datenraten und ohne Einschränkung auf bestimmte Stufungen der Datenraten gemeinsam in einem physikalischen Kanal übertragen werden können, solange die Summe der Datenraten die Kapazität des physikalischen Kanals nicht übersteigt. Weitere Vorteile sind, daß auch Datenverbindungen mit dynamisch (stochastisch) veränderbarer Datenrate oder mit Burstbetrieb übertragbar sind, ohne daß für jede dieser Verbindungen deren Maximalrate vorgehalten werden muß. Bei Datenverbindungen dieser Art darf die Summe von deren Datenraten die Kapazität des physikalischen Kanals nicht übersteigen, wenn akzeptiert werden kann, daß bei Spitzenlast Daten verlorengehen oder verzögert werden. Datenverbindungen, auf welche dies zutrifft, können im Header der ATM-Zellen entsprechend gekennzeichnet werden, so daß Verlust oder Verzögerung ausschließlich auf diese Anwendung finden.

In der Fig. 2 ist ein Blockschaltbild der Funkbasisstation 3 dargestellt. Die Funkbasisstation 3 umfaßt ein oder mehrere PCM30-Interfacemodule 6 mit einem PCM30 Port 9, einen Network Management Controller 10 und eine Channel Mapping Baugruppe 12, die an eine gemeinsame Busstruktur 11 geschaltet sind.

Über den PCM30 Port 9 erfolgt die Kopplung mit dem BSC 2 des Mobilfunksystems. Der Network Management Controller 10 ist für die Netzwerkorganisation und die OAM (Operating and Maintenance) der Funkbasisstation 3 und der BTS-Access-Units 5 zuständig. Systemintern kann der Network Management Controller 10 über die Busstruktur 11 auf alle Systembestandteile für Software- und Parameter-Download Systemeinstellungen und -abfragen sowie sonstige OAM-Funktionen zugreifen. Des weiteren ist eine Kommunikation mit übergeordneten Netzwerk- und/oder OAM-Organisationseinheiten über den PCM30 Port 9 möglich.

Die Channel Mapping Baugruppe 12 ist funktseitig über einen Daten- und Adressbus 13 mit einer Anzahl von CDMA Digital Processing Baugruppen 14, die CDMA-Kanäle (Code Division Multiple Access) zur Verfügung stellen, verbunden, wobei über den Daten- und Adressbus 13 ein adressierter Zugriff auf die CDMA-Kanäle möglich ist. Die Channel Mapping Baugruppe 12 übernimmt in Abwärtsrichtung (zu den BTS-Access-Units 5) von der Busstruktur 11 einen seriellen ATM-Zellen-Strom der ungeordnet die Nutzdaten für die angeschalteten BTS 4 und OAM- und Steuerdaten für nachgeschaltete Baugruppen einschließlich der BTS-Access-Units 5 enthält. Die Daten werden an die CDMA Digital Processing Baugruppen 14 anhand einer Mappingvorschrift übergeben, die beinhaltet, welche virtuellen Kanäle des ATM-Zellen-Stromes welcher BTS-Access-Unit 5 zuzuordnen sind und über welche CDMA-Kanäle die Übertragung zu der jeweiligen BTS-Access-Unit 5 zu erfolgen hat. Die Channel Mapping Baugruppe 12 übernimmt in der Aufwärtsrichtung (von den BTS-Access-Units 5) vom Daten- und Adressbus 13 die Empfangsdaten der CDMA-Kanäle und setzt diese mittels reverser Anwendung der Mappingvorschrift in einen seriellen ATM-Zellen-Strom, der ungeordnet die Nutzdaten von den angeschalteten BTS 4 und OAM- und Steuerdaten von nachgeordneten Baugruppen einschließlich der BTS-Access-Units 5 enthält, um. Jede CDMA Digital Processing Baugruppe 14 generiert beispielsweise 16 CDMA-Kanäle, die die eigentlichen physikalischen Kanäle der Luftschnittstelle 8 darstellen. Die CDMA Digital Processing Baugruppen 14 sind über einen Datenbus 15 mit RF-Baugruppen 16 verbunden. Der Datenbus 15 beinhaltet in der Abwärtsrichtung für jeden CDMA-Kanal separate Leitungen für die Sendedaten und in der Aufwärtsrichtung Leitungen für das

Empfangssignal, das aus der Überlagerung der Signale aller CDMA-Kanäle besteht. Die Sende- und Empfangseinrichtungen der RF-Baugruppen 16 arbeiten alle auf eine gemeinsame Antenne 17.

Die Busstruktur 11 erlaubt, daß bis zu 32 Module mit den Adressen 0 bis 31 an diese angeschaltet werden können, wobei bidirektional ein sequentieller ATM-Zellen-Strom von jeder Baugruppe zu jeder anderen möglich ist. Dazu legen einstellbare Transfertabellen in jeder Baugruppe fest, welche virtuellen Kanäle zu welchen Empfängermodulen an der Busstruktur 11 zu übertragen sind.

In der Fig. 3 ist ein Blockschaltbild einer BTS-Access-Unit 5 dargestellt. Die BTS-Access-Unit 5 umfaßt im wesentlichen die gleichen Baugruppen wie die Funkbasisstation 3, nämlich RF-Baugruppen 18, die auf eine gemeinsame Antenne 19 arbeiten, eine CDMA Digital Processing Baugruppe 20, das mittels eines Datenbusses 21 mit den RF-Baugruppen 18 verbunden ist, eine Channel Mapping Baugruppe 22, die einerseits mittels eines Daten- und Adressbusses 23 mit der CDMA Digital Processing Baugruppe 20 und andererseits mittels eines weiteren Daten- und Adressbusses 24 mit einem Controller CTR 25 und einem PCM30-Interfacemodul 26 verbunden ist. Die Anzahl der durch die CDMA Digital Processing Baugruppe 20 zur Verfügung gestellten CDMA-Kanäle ist dabei abhängig von den gestellten Kapazitätsanforderungen an die BTS-Access-Unit 5. Das PCM30-Interfacemodul 26 besitzt einen PCM30 Port 27, über welchen die Kopplung mit der zugehörigen BTS 4 des Mobilfunksystems erfolgt. Der CTR 25 ist zentraler Controller der BTS-Access-Unit 5 bezüglich Netzwerkorganisation und OAM-Funktionen und erfüllt die Aufgaben entsprechend dem Network Management Controller 10 der Funkbasisstation 3, ist diesem aber hierarchisch untergeordnet.

In der Fig. 4 ist ein Blockschaltbild des PCM30-Interfacemoduls 6 dargestellt. BSC-seitig ist ein PCM30/E1-Framer/Controller 28 angeordnet, der über eine PCM30-Schnittstelle 29 mit einem entsprechenden PCM30 Port des BSC 2 verbunden ist. Der PCM30/E1-Framer/Controller 28 ist über einen Prozessorport 30 mit einem Mikrocontroller 31 verbunden, wobei über diesen Pfad die Initialisierung, Parametrierung, Überwachung und ähnliche Abläufe des PCM30-Interfacemoduls 6 vorgenommen werden. Der PCM30/E1-Framer/Controller 28 umfaßt einen nicht dargestellten HDLC-Block, mittels dessen die Daten eines frei wählbaren Timeslots in ein erstes Register eingeschrieben und an den Mikrocontroller 31 übergeben werden können. Des weiteren besteht die Möglichkeit, Daten vom Mikrocontroller 31 über den Prozessorport 30 in ein zweites Register im HDLC-Block einzugeben, die in der Gegenrichtung in den gewählten Timeslots eingespeist werden. Die Register sind als First-In/First-Out-Register ausgebildet. In der Abwärtsrichtung ist ein Demultiplexer 32 angeordnet, der mit dem PCM30/E1-Framer/Controller 28 über einen PCM-Bus 33 verbunden ist. Der Demultiplexer 32 besitzt eine Vielzahl von Ausgängen 34, wobei jeder Ausgang 34 einer bestimmten BTS 4 zugeordnet ist. Der Demultiplexer 32 hat die Aufgabe, die jeweils für eine bestimmte BTS 4 bestimmten Timeslots dem entsprechenden Ausgang 34 zuzuordnen. In der Aufwärtsrichtung ist ein Multiplexer 35 angeordnet, der mit dem PCM30/E1-Framer/Controller 28 über einen PCM-Bus 36 verbunden ist. Der Multiplexer 35 besitzt eine Vielzahl von Eingängen 37, wobei jeder Eingang 37 einer bestimmten BTS 4 zugeordnet ist. Der Multiplexer 35 hat die Aufgabe, die jeweils von einer BTS 4 eintreffenden Daten in die Timeslots des PCM-Busses 36 einzuordnen. Demultiplexer 32 und Multiplexer 35 führen diese Aufgabe auf der Grundlage einer konfigurierbaren gemeinsamen Zuord-

nungstabelle durch und sind über einen gemeinsamen Prozessorport 38 mit dem Mikrocontroller 31 verbunden. Über diesen Pfad erfolgt die Übergabe der Zuordnungstabelle, Initialisierung, Parametrierung und Überwachung von Multiplexer 35 und Demultiplexer 32. Des weiteren sind eine Anzahl von AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 vorhanden, wobei jede AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtung 39 einer bestimmten BTS 4 zugeordnet ist. Jede AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtung 39 besitzt einen Eingang 40 und einen Ausgang 41, über welche der Datenaustausch mit dem Demultiplexer 32 und dem Multiplexer 35 erfolgen. Die AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 sind über ein UTOPIA 42, 43 mit einer Cellbus-Interfaceeinrichtung 44 verbunden. Ein UTOPIA-Arbitrer 45 steuert den Datenaustausch zwischen den AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 und der Cellbus-Interfaceeinrichtung 44. Der UTOPIA-Arbitrer 45 ist hierzu über jeweils mehrere Steuerleitungen 46 mit den AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 und über mehrere Steuerleitungen 47 mit der Cellbus-Interfaceeinrichtung 44 verbunden. UTOPIA (Universal Test and Operation Interface for ATM) ist ein vom ATM-Forum standardisiertes 1 : 1 Interface, d. h. für die Verbindung eines physical Layers Elementes (hier eine AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtung 39) mit einem ATM-Layer Element (hier Cellbus-Interfaceeinrichtung 44). Jede der AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 ist über einen jeweiligen Prozessorport 48 mit dem Mikrocontroller 31 verbunden. Über diesen Pfad erfolgt die Übergabe der ATM-Headerdaten, Initialisierung, Parametrierung, Überwachung und dergleichen. Der Mikrocontroller 31 ist über einen Prozessorport 49 mit der Cellbus-Interfaceeinrichtung 44 verbunden. Über diesen Pfad erfolgt die Initialisierung, Parametrierung, Überwachung und dergleichen der Cellbus-Interfaceeinrichtung 44. Zum anderen kann der Mikrocontroller 31 über diesen Pfad und die Busstruktur 11 mit anderen Systembestandteilen, insbesondere dem Network Management Controller 10, kommunizieren und wird von dort mit den Daten für die Konfigurierung der Baugruppe versorgt.

In den Fig. 5a-f ist die Verarbeitung der Nutzdaten in Abwärtsrichtung dargestellt, wobei die Verarbeitung in Aufwärtsrichtung entsprechend invers erfolgt. In Fig. 5a ist ein PCM-Rahmen mit einer zu übertragenden Datenstruktur 50 mit einer Länge von 4 Timeslots dargestellt, die durch TX-Structure start und Structure size definiert wird, wobei TX-Structure start die Nummer des Timeslots des ersten Oktetts und Structure size die Anzahl der Oktetts bzw. Timeslots der Datenstruktur angibt. Ist die Datenstruktur 50 nicht zusammenhängend, so ist eine zusätzliche Structure Description notwendig, die die Länge der Teilabschnitte und der Pausen widerspiegelt. Die Beschreibung ist eine a priori Vereinbarung, die projektbezogen festgelegt wird und in der konfigurierbaren Zuordnungstabelle des Demultiplexers 32 und des Multiplexers 35 enthalten ist und das Zusammenwirken von Demultiplexer 32 und Multiplexer 35 mit dem PCM30/E1-Framer/Controller 28 steuert. In Fig. 5b ist ein Ausschnitt aus dem Strom der über mehrere PCM-Rahmen herausselektierten Daten dargestellt, die der weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Ein Structure Pointer 51 kennzeichnet jeweils, wo der Strukturbeginn ist, damit eine unverwechselbare Zuordnung der Daten gesichert bleibt. Die Darstellung beschreibt den Datenaustausch zwischen Demultiplexer 32 und Multiplexer 35 einerseits und den AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 andererseits. Diese Verarbeitungsebene wird als physical layer bezeichnet. In Fig. 5c ist die Segmentierung dargestellt, wie diese entsprechend AAL1 (ATM Adaption Layer 1) in den AAL1 Segmentati-

on/Reassembling-Einrichtungen 39 vorgenommen wird, wobei AAL1 ein vom ATM-Forum definierter Algorithmus ist. Es werden SAR-PDU's 52 (Segmentation and Reassembly Sublayer-Protocol Data Unit) mit einer Länge von 48 Oktett gebildet, wobei in jeder SAR-PDU 52 ein Oktett als SAR-PDU-Header SH 53 und jeweils auf 8 SAR-PDU's 52 einmal ein Oktett als Structure Pointer SP 54 eingefügt werden. Die restlichen 46 bzw. 47 Oktetts werden als PDU Payload 55 mit Nutzdaten gefüllt. Der Structure Pointer SP 54 gibt an, an welcher Stelle der nachfolgenden Nutzdaten eine Struktur beginnt. Der Structure Pointer SP 54 erscheint somit nur in relativ großen Abständen, so daß die empfangende Seite eine a priori Strukturdefinition besitzen muß, um zwischen zwei Structure Pointern SP 54 die Struktur wieder regenerieren zu können. Diese Verarbeitungsebene wird als ATM Adaption Layer bezeichnet. Das hier beschriebene Verfahren der Übertragung als strukturierte Daten gewährleistet eine niedrige Anzahl von AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 und niedrige Paketierungszeiten. Da für die Versorgung einer BTS 4 mindestens 2 Timeslots benötigt werden und damit innerhalb eines PCM30-Rahmens mit einer Dauer von 125 µs zwei Oktetts anfallen, ist eine SAR-PDU 52 nach ca. 3 ms gefüllt. Für BTS 4, deren Versorgung mehr als 2 Timeslots erfordert, verhalten sich die Paketierungszeiten umgekehrt proportional zur Anzahl der Timeslots.

Die derart aufbereiteten Daten der SAR-PDU's 56 werden entsprechend Fig. 5d in den AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen 39 mit dem ATM Zellheader 57 mit einer Länge von 5 Oktett ergänzt, so daß eine komplette ATM-Zelle mit 53 Oktett entsteht. Diese Verarbeitungsebene wird als ATM-Layer bezeichnet. Die ATM-Zellen werden über das UTOPIA-Interface 42 an die Cellbus-Interfaceeinrichtung 44 übergeben und von dieser auf die Busstruktur 11 gesendet. Die empfangende Seite (hier das PCM30-Interfacemodul der BTS-Access-Unit 5) macht diese Datenprozeduren in einer AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtung in umgekehrter Reihenfolge wieder rückgängig, nämlich Abtrennung des ATM-Zellheaders, Herauslösen der Nutzdaten aus der SAR-PDU 56, Generierung des Datenstromes gemäß Fig. 5b und Übergabe dieses Datenstromes an einen Multiplexer. Der Multiplexer der empfangenden Einrichtung fügt die Daten wieder in einen PCM-Rahmen ein. Dazu muß dieser Multiplexer wieder eine Strukturdefinition besitzen, die die Einordnung in einen PCM-Rahmen entsprechend a priori Vereinbarung beschreibt, nämlich TX-Structure Start und Structure size, was für eine zusammenhängende Datenstruktur in Fig. 5e dargestellt ist. Sende- und empfangsseitige Strukturdefinitionen können mit Ausnahme der Structure size voneinander unabhängig sein, d. h. es kann zwischen Sende- und Empfangsseite ein Offset gewählt werden. Ebenso könnte entsprechend Fig. 5f eine Strukturdefinition mit TX-Structure start, Structure size und Structure Description hinterlegt sein, um eine Einordnung in die Timeslots entsprechend speziellen Forderungen zu realisieren.

In den Fig. 6a-d ist die Verarbeitung der OAM-Daten in Abwärtsrichtung dargestellt. In der Aufwärtsrichtung erfolgt die Übertragung der OAM-Daten entsprechen umgekehrt. In Fig. 6a ist ein PCM-Rahmen dargestellt, in welchem beispielhaft der Timeslot Tsn 58 für die Übertragung der OAM-Daten benutzt wird. In Fig. 6b ist ein Ausschnitt aus dem Strom der über mehrere PCM-Rahmen herausselektierten Daten dargestellt, die der weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Sofern zum jeweiligen Zeitpunkt keine OAM-Daten zu übertragen sind, werden im PCM-Timeslot sogenannte Idle-Flags 59 übertragen. Der Beginn einer Nachricht 60 ist durch ein Oktett ungleich einem Idle-Flag

59 charakterisiert. Entsprechend ist das Ende einer Nachricht 61 durch das Auftreten eines Idle-Flags 59 charakterisiert. Es können Nachrichten unterschiedlicher Länge auftreten, wobei jedoch zwei Nachrichten durch mindestens ein Idle-Flag 59 voneinander getrennt sind. Durch spezielles Bitstaffing wird gesichert, daß innerhalb einer Nachricht keine Daten auftreten, die dem Idle-Flag 59 entsprechen. In Fig. 6c ist die Segmentierung dargestellt wie diese entsprechend AAL5 (ATM Adaption Layer 5) im Mikrocontroller 31 vorgenommen wird. Hierzu werden vom Mikrocontroller 31 die Idle-Flags 59 verworfen und jeweils eine Nachricht als sogenanntes SAR-PDU Payload 62 in eine SAR-PDU 63 eingefügt. Des weiteren wird ein SAR-PDU Trailer 64 mit einer Länge von 8 Oktett hinzugefügt und anschließend das SAR-PDU Payload 62 mit soviel PAD (Padding Field) ergänzt, daß sich eine Gesamtlänge der SAR-PDU 63 von n · 48 Oktett ergibt. Anschließend wird die SAR-PDU 63 in Blöcke zu je 48 Oktett zerlegt. Der SAR-PDU Trailer 64 enthält neben Mechanismen zur Datensicherung eine Angabe über die Länge der Nachricht, die es einer empfangenden Einheit wieder ermöglicht, die Nachricht von PAD und SAR-PDU Trailer 64 zu trennen. Diese Verarbeitungsebene wird als ATM Adaption Layer bezeichnet. Die derart aufbereiteten 48 Oktett langen Teilblöcke der SAR-PDU 63 werden entsprechend Fig. 6d im Mikrocontroller 31 mit den ATM-Zellheadern 65 mit einer Länge von 5 Oktett ergänzt, so daß komplette ATM-Zellen mit 53 Oktett entstehen. Der ATM-Zellheader 66 der letzten Zelle erhält dabei eine Markierung, die diese Zelle als letzte Zelle einer SAR-PDU 63 kennzeichnet. Diese Verarbeitungsebene wird als ATM-Layer bezeichnet. Die ATM-Zellen werden vom Mikrocontroller 31 über den Prozessorport 49 an die Cellbus-Interfaceeinrichtung 44 übergeben und von dieser auf die Busstruktur 11 gesendet.

Die empfangende Seite, hier der Network Management Controller 10 gemäß Fig. 2, macht diese Datenprozeduren in einem AAL5 Segmentation/Reassembling Prozeß in umgekehrter Reihenfolge wieder rückgängig, nämlich Abtrennung des ATM-Zellheaders, Herauslösen der Nutzdaten aus der SAR-PDU 63, Reassembling der Nachricht und Übergabe der Nachricht an die verarbeitende Instanz. Diese Prozesse sind im Network Management Controller 10 in gleicher Weise wie im PCM30-Interfacemodul 6 realisiert. Abweichend ist lediglich, daß die verarbeitende Instanz softwaremäßig im gleichen Controller realisiert ist, der auch das AAL5 Segmentation/Reassembling im Network Management Controller 10 durchführt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung zur Kommunikation
- 2 BSC Base Station controller
- 3 Funkbasisstation
- 4 BTS Base Transceiver Station
- 5 BTS-Access-Unit
- 6 PCM-Interfacemodul
- 7 PCM-Interfacemodul
- 8 Luftschnittstelle
- 9 PCM-Port
- 10 Network Management Controller
- 11 Busstruktur
- 12 Channel Mapping Baugruppe
- 13 Daten- und Adressbus
- 14 CDMA Digital Processing Baugruppe
- 15 Datenbus
- 16 RF-Baugruppen
- 17 Antenne
- 18 RF-Baugruppe

19 Antenne	
20 CDMA Digital Processing Baugruppe	
21 Datenbus	
22 Channel Mapping Baugruppe	
23 Daten- und Adressbus	5
24 Daten- und Adressbus	
25 Controller CTR	
26 PCM-Interfacemodul	
27 PCM-Port	
28 PCM30/E1-Framer/Controller	10
29 PCM30-Schnittstelle	
30 Prozessorport	
31 Mikrocontroller	
32 Demultiplexer	
33 PCM-Bus	15
34 Ausgänge	
35 Multiplexer	
36 PCM-Bus	
37 Eingänge	
38 Prozessorport	20
39 AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtung	
40 Eingang	
41 Ausgang	
42 UTOPIA	
43 UTOPIA	25
44 Cellbus-Interfaceeinrichtung	
45 UTOPIA-Arbiter	
46 Steuerleitung	
47 Steuerleitung	
48 Prozessorport	30
49 Prozessorport	
50 Datenstruktur	
51 Structure Pointer	
52 SAR-PDU	
53 SAR-PDU-Header SH	35
54 Structure Pointer SP	
55 PDU Payload	
56 SAR-PDU	
57 ATM-Zellheader	
58 Timeslot Tsn	40
59 Idle-Flags	
60 Nachricht	
61 Ende einer Nachricht	
62 SAR-PDU Payload	
63 SAR-PDU	45
64 SAR-PDU-Trailer	
65 ATM-Zellheader	
66 ATM-Zellheader (der letzten Zelle)	

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Datenübertragung in Mobilfunksystemen, umfassend einen Base Station Controller BSC und eine Anzahl von Base Transceiver Stations BTS, wobei zwischen dem Base Station Controller BSC und den einzelnen Base Transceiver Stations BTS eine bidirektionale Datenübertragungsstrecke besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Base Station Controller BSC (2) und den Base Transceiver Stations BTS (4) ein Zugriffssystem angeordnet ist, das zwischen dem Base Station Controller BSC (2) und den Base Transceiver Stations BTS (4) eine Point to Multipoint Verbindung realisiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die interne Datenkommunikation im Zugriffssystem im ATM erfolgt, wobei jeder Datenstruktur einer Base Transceiver Station (4) ein virtueller Kanal zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugriffssystem BSC-seitig durch eine Funkbasisstation (3) und BTS-seitig durch den jeweiligen Base Transceiver Stations (4) zugeordnete BTS-Access-Units (5) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkbasisstation (3) mindestens ein PCM-Interfacemodul (6), einen Network Management Controller (10) und mindestens eine Channel Mapping Baugruppe (12) umfaßt, die alle mit einer Busstruktur (11) verbunden sind, die Channel Mapping Baugruppe (12) mit CDMA-Kanäle zur Verfügung stellenden CDMA Digital Processing Baugruppen (14) verbunden ist, die wiederum mit RF-Baugruppen (16) verbunden sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der BTS-Access-Unit (5) eine RF-Baugruppe (18), eine Channel Mapping Baugruppe (22), eine zwischen der RF-Baugruppe (18) und der Channel Mapping Baugruppe (22) angeordneten CDMA Digital Processing Baugruppe (20), eine Controller-Baugruppe CTR (25) und ein PCM-Interfacemodul (7, 26) umfaßt, wobei die Channel Mapping Baugruppe (22) sowohl mit der CTR (25) als auch mit dem PCM-Interfacemodul (7, 26) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das PCM-Interfacemodul (6) eine Vielzahl von AAL1 Segmentation-/Reassembling-Einrichtungen (39) umfaßt, die eindeutig jeweils einem Base Station Transceiver (4) zugeordnet sind, die über ein UTOPIA (42, 43) mit einer Cellbus-Interfaceeinrichtung (44) verbunden sind, und jeweils mit einem Mikrocontroller (31) und einem UTOPIA-Arbiter (45) verbunden sind.

7. Verfahren zur Kommunikation in Mobilfunksystemen, mittels einer Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 3 bis 7, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- a) Die zu übertragenden Daten werden BSC-seitig oder BTS-seitig an ein PCM-Interfacemodul (6 oder 7) einer Funkbasisstation (3) oder einer jeweils zugeordnete BTS-Access-Unit (5) übergeben,
- b) einem im PCM-Interfacemodul (6 oder 7) angeordneten Demultiplexer (32) zugeführt, der mittels einer a priori Vorschrift die für eine Base Transceiver Station (4) bestimmten oder von einem Base Transceiver Station (4) kommenden Daten für jede Base Transceiver Station (4) selektiert und als BTS-orientierte Daten ausgibt,
- c) die BTS-orientierten Daten werden jeweils eindeutig zugeordneten AAL1-Segmentation/Reassembling-Einrichtungen (39) für die jeweiligen Base Transceiver Stations (4) zugeführt und in einen ATM-Zellenstrom eines virtuellen Kanals umgewandelt,
- d) die ATM-Zellenströme aller virtuellen Kanäle werden in einen seriellen ATM-Zellenstrom eingefügt und an eine Channel Mapping Baugruppe (12) übergeben, wo dieser mittels einer a priori Vorschrift in die den/der Base Transceiver Station (4) zugeordneten Kanäle mappt und mittels RF-Baugruppen (16, 18) die Kanalinformationen an die BTS-Access-Units (5) oder die Funkbasisstation (3) übertragen werden,
- e) auf der empfangenden Seite werden die Kanalinformationen in einer Channel Mapping Baugruppe (22) mittels inverser Anwendung der a



- priori Vorschrift für das Mapping in einen seriellen ATM-Zellenstrom umgewandelt und an das zugehörige PCM-Interfacemodul (7 oder 6) übergeben,
- f) mittels eindeutig zugeordneten AAL1-Segmentation/Reassembling-Einrichtungen (39) für jede Base Transceiver Station (4) werden die jeweils zugehörigen Daten des virtuellen Kanals aus dem seriellen ATM-Zellenstrom herausgefiltert und AAL1 reassembliert,
- g) die reassemblierten Daten werden einem Multiplexer (35) zugeführt und mittels einer a priori Vorschrift in die Timeslots einer PCM eingefügt und
- h) an die zugehörigen Base Transceiver Stations (4) oder Base Station Controller (2) ausgegeben.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung zwischen Base Station Controller (2) und den Base Transceiver Stations (4) als transparente Übertragung der Abis-Datenschnittstelle erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturdefinitionen der Demultiplexer (32) und Multiplexer (35) für die Daten aus Informationen über die Nummer des Timeslots des ersten Oktetts TX-Structure Start und die Anzahl der Oktetts Structure size bestehen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturdefinition bei unzusammenhängenden Datenströmen zusätzlich eine Structure description umfaßt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß TX-Structure Start und Structure description sende- und empfangsseitig voneinander wahlweise verschieden gewählt werden können.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) die Datenstrukturen mittels der a priori Vorschrift aus dem PCM-Rahmen herausselektiert werden, wobei die jeweils zu einer Datenstruktur zugehörigen Daten mit einem Structure Pointer (51) gekennzeichnet werden,
  - b) Bildung von SAR-PDU's (52) mit einer Länge von je 48 Oktett, wobei in jeder SAR-PDU (52) ein Oktett als SAR-PDU Header (53) und jeweils auf acht SAR-PDU's (52) ein Oktett als Structure Pointer (54) eingefügt werden, wohingegen die restlichen Oktetts mit den Nutzdaten gefüllt werden,
  - c) die gefüllten SAR-PDU's (56) mit einem ATM-Zellheader (57) in den zugehörigen AAL1 Segmentation/Reassembling-Einrichtungen (39) zu einer vollständigen ATM-Zelle ergänzt werden,
  - d) die über ein UTOPIA (42, 43) an eine Cellbus-Interfaceeinrichtung (44) übergeben und
  - e) auf eine gemeinsame Busstruktur (11) gesendet werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die OAM-Daten in einem bestimmten Timeslot (58) eines PCM-Rahmens übertragen werden und bei nicht vorhandenen OAM-Daten der bestimmte Timeslot (58) ein Idle-Flag (59) überträgt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten des Timeslots (58) einem AAL5-Segmentation-Prozeß unterworfen werden, der im Mikrocontroller (31) des PCM-Interfacemoduls (6,

- 7) implementiert ist.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) die Idle-Flags (59) identifiziert und verworfen werden,
  - b) die herausgefilterte Message von OAM-Daten als SAR-PDU Payload (62) in eine SAR-PDU (63) eingefügt und mit einem SAR-PDU Trailer (64) ergänzt wird,
  - c) die SAR-PDU (63) mit Padding Field auf ein Vielfaches von 48 Oktett ergänzt und anschließend in Blöcke zu je 48 Oktett zerlegt wird und
  - d) durch Hinzufügung eines ATM-Zellheaders zu einer vollständigen ATM-Zelle ergänzt werden,
  - e) vom Mikrocontroller (31) des PCM-Interfacemoduls (6) über den Prozessor-Port (49) an die Cellbus-Interfaceeinheit (44) übergeben werden,
  - f) über die Busstruktur (11) an den Network Management Controller (10) gesendet werden und
  - g) empfangsseitig die Daten durch entsprechend inverse Verfahrensschritte wieder herausgelöst werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Network Management Controller (10) auf alle Netzelemente der Funkbasisstation (3) und der BTS-Access-Units (5) zugreifen kann und alle Netzwerksorganisationen und OAM-Aufgaben des Zugriffssystems durchführt.
17. Verfahren zur Kommunikation zwischen einem Network Management Controller (10) des Zugriffssystems und einem übergeordneten Network Management System, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung entsprechend den Verfahrensschritten des Anspruchs 15 erfolgt.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---



FIG.1

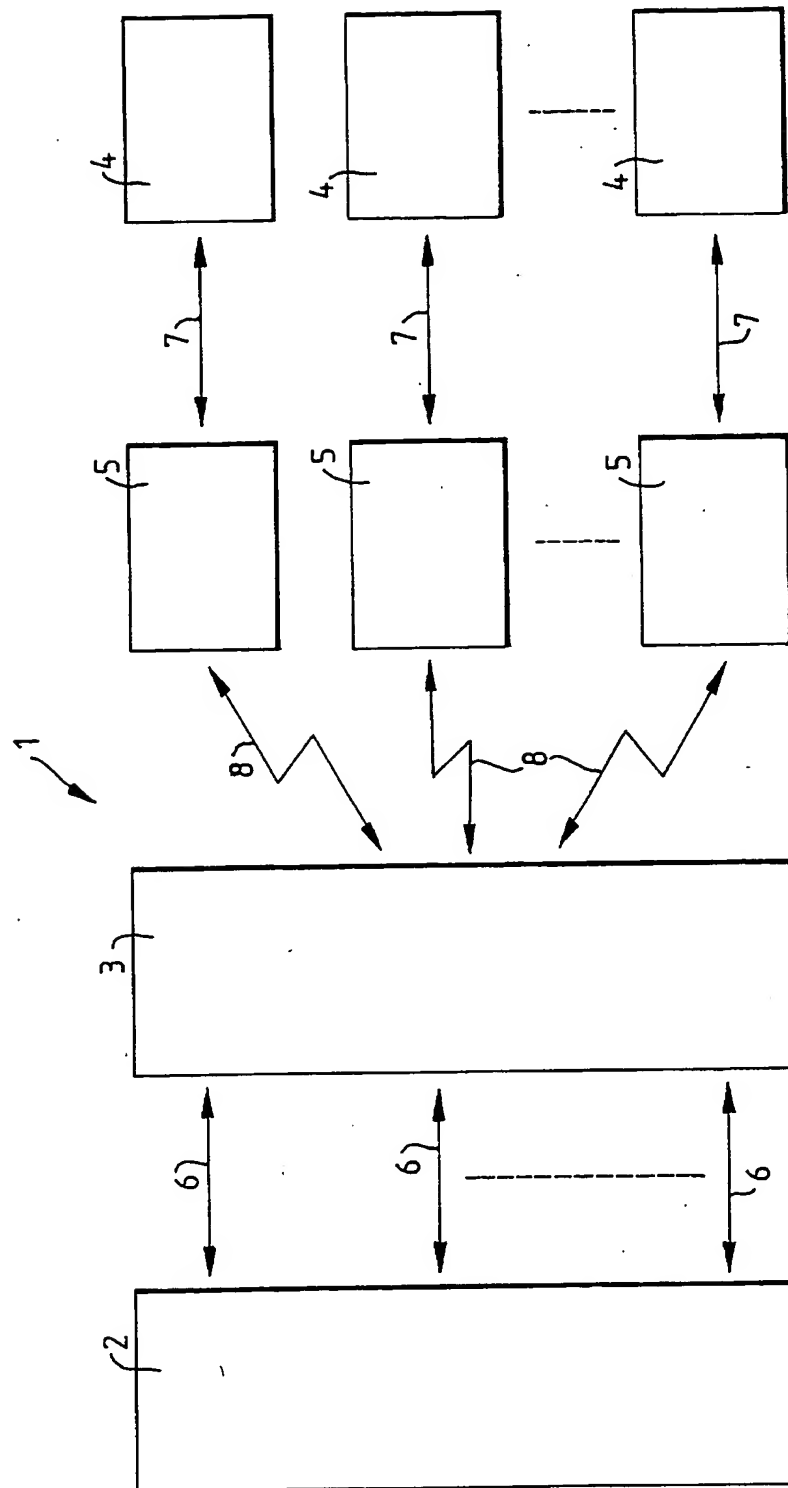


FIG.2

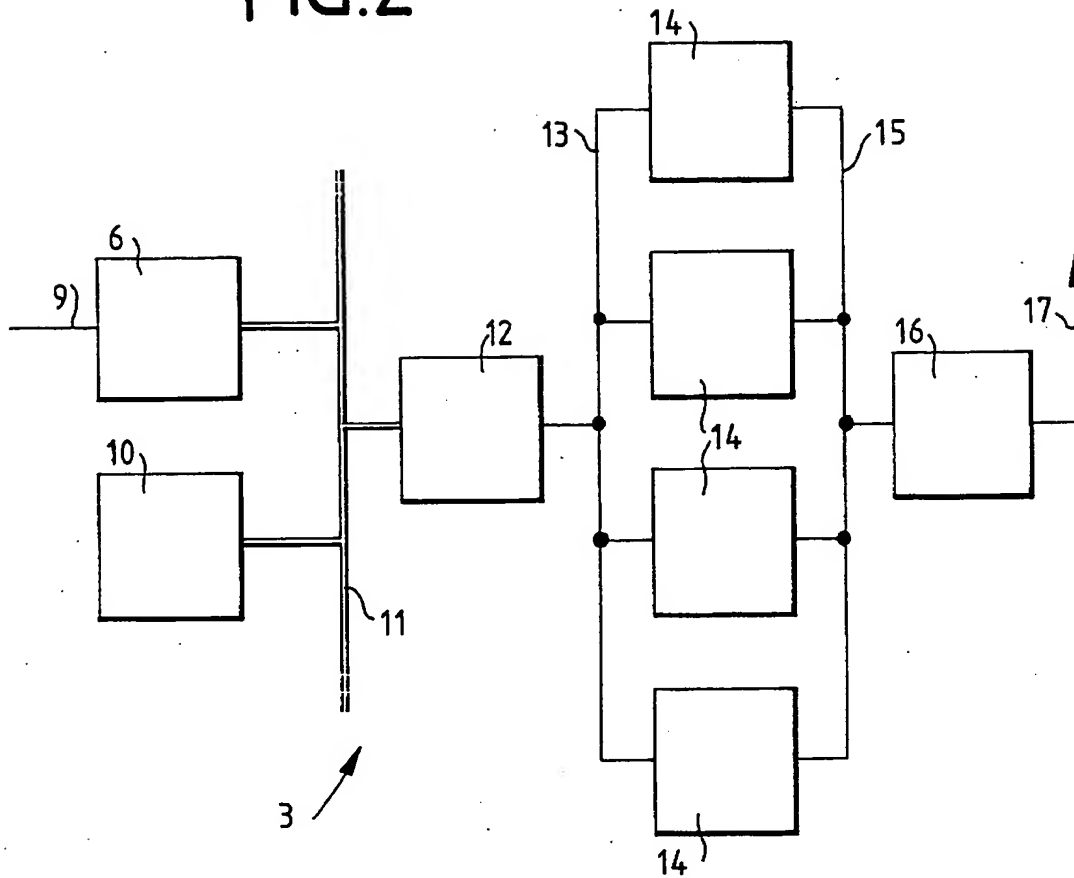
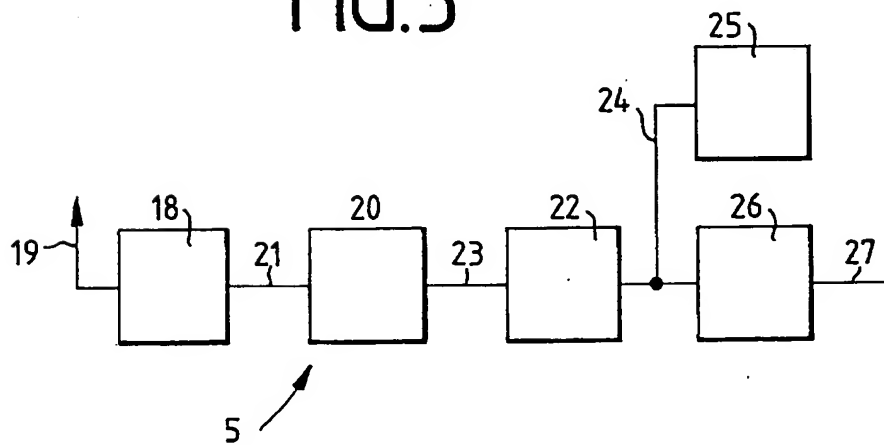
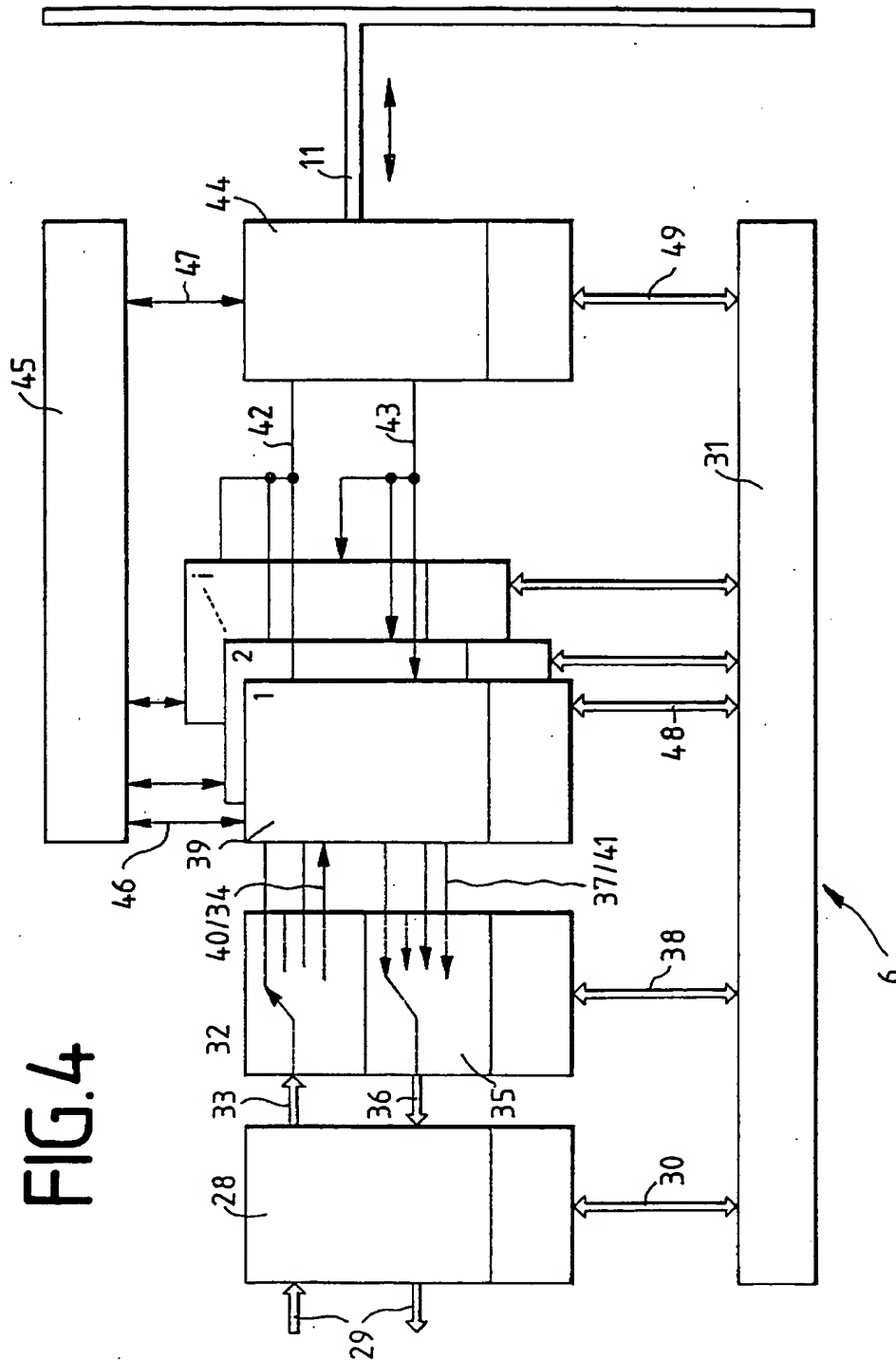


FIG.3





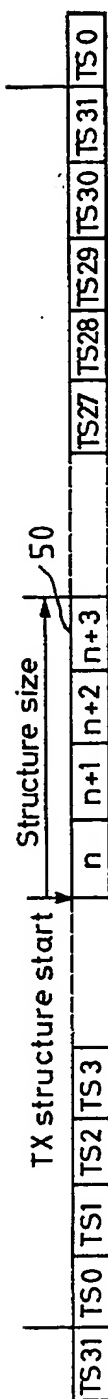


FIG. 5a

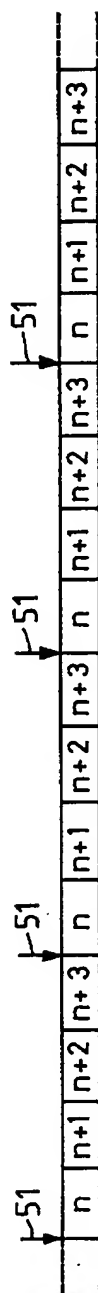


FIG. 5b

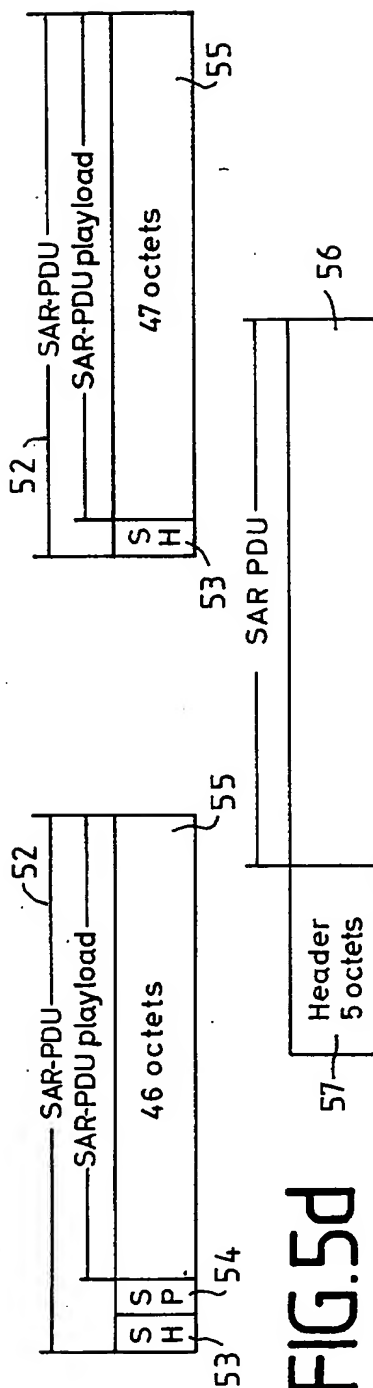


FIG. 5c

FIG. 5d

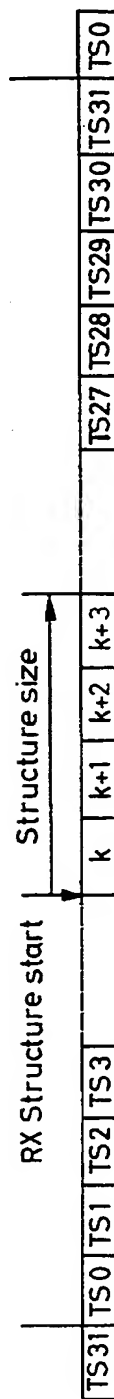


FIG. 5e

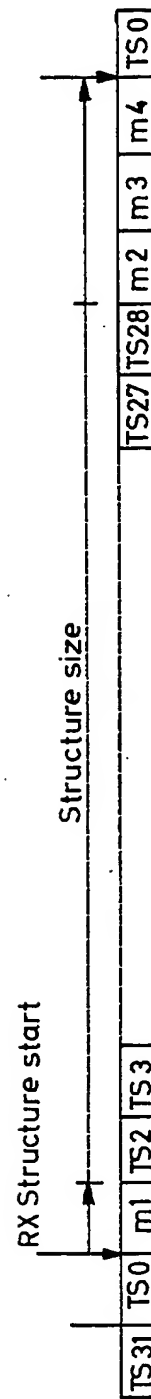


FIG. 5f

FIG.6a

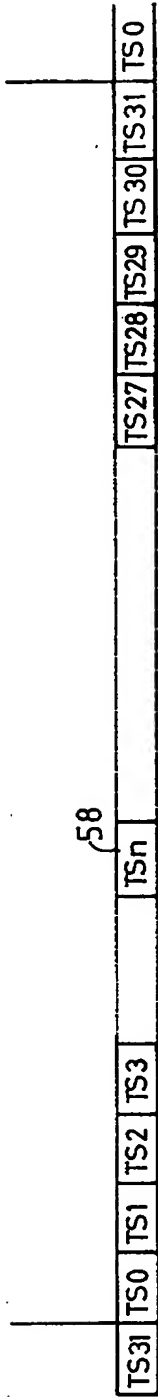


FIG.6b



FIG.6c

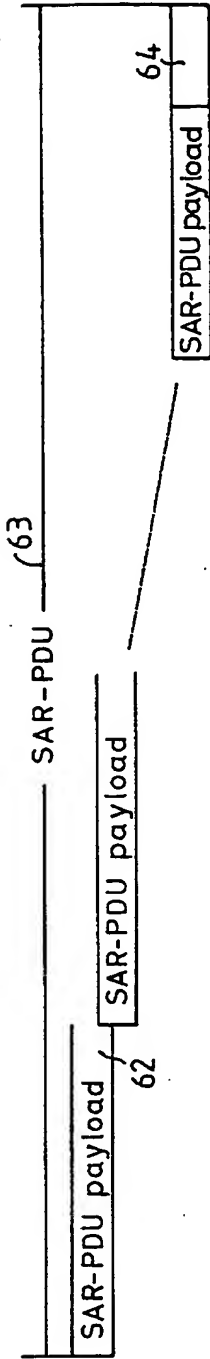


FIG.6d

